

Ковалёва Ксения Игоревна

## **КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ**

УДК: 721.01

ББК: 85.110.2

### **Аннотация**

*В работе рассмотрена современная проблематика архитектурного проектирования, связанная с отсутствием систематизированного комплексного подхода в проектировании, позволяющего сочетать художественный и технический разделы проектной деятельности. Выдвигается предположение, что проектный процесс необходимо систематизировать и внедрить в него этап, содержащий конструкторскую проверку проектного решения. Основой нового этапа является использование автоматизированных расчетно-конструкторских программных продуктов. Их использование в структуре архитектурного и учебного проектирования позволит упорядочить существующую методiku архитектурного проектирования и будет способствовать налаживанию взаимно понятного диалога между технической и художественной сферами проектной деятельности. Разработана комплексная методика архитектурного проектирования, включающая этапы художественного поиска и конструктивной проверки. Проведена апробация и представлены результаты использования методики на примере реального проекта культурно-развлекательного комплекса, с детальным рассмотрением опорного элемента из общей конструктивной системы, реального сооружения на этапе эскизного проектирования.*

### **Ключевые слова**

*расчетно-конструкторские программы, архитектурное проектирование, комплексное проектирование, методика архитектурного проектирования*

В настоящее время в архитектурном проектировании и образовании активно используются автоматизированные программные продукты, направленные на преобразование и усовершенствование проектного процесса [1]. Компьютерные программы активно внедряются в проектный процесс с 50-х годов прошлого века, но не получают широкого применения в архитектурном проектировании, так как основная часть разработанных и представленных программ направлена на упрощение процесса расчетов в смежных разделах проектирования. Использование компьютерных программ как инструмента в архитектурно-художественном проектировании требовало полного переосмысления подхода к проектному процессу. Одна из основных сложностей внедрения автоматизированных программ заключалась в том, что продукты, используемые специалистами смежных разделов, не были предназначены для решения архитектурных задач и требовали значительной доработки. На сегодняшний день уровень разработок компьютерных программ значительно вырос. Многие программы адаптированы под архитектурную часть проектирования. Появление нового инструментария в значительной степени облегчило труд проектировщика в выполнении рутинной, типовой работы и сократило временные затраты в части создания визуальной среды, трехмерного моделирования, визуализации архитектурных решений и т. д., что в значительной степени повлияло на процесс формирования профессионального общения с потенциальным заказчиком. Произошло переосмысление ранее существующих методов архитектурного проектирования: теперь современный метод архитектурного проектирования базируется на ранее разработанных различных методиках и состоит из таких частей, как предпроектный анализ, создание объемно-планировочного решения, создание альбома чертежей. Предпроектный анализ представляет собой сбор необходимой информации и сведений для принятия решения, в дальнейшем позволяющий определить возможности и ограничения, почувствовать специфику задания на проектирование. В рамках учебного проектного

процесса одна из основных задач – это предпроектный анализ: изучение материалов социологических исследований, ориентированных на выявление необходимой информации в каждом конкретном случае, в зависимости от задания на проектирование; изучение норм и правил, рассмотрение возможностей строительной базы, работа с зарубежными и отечественными аналогами. Далее, по ходу рассмотрения материала, формируется общее представление, на основании которого архитектор разрабатывает эскиз предполагаемого объекта [3].

В отечественной практике на основе предпроектного анализа с учетом нормативной документации архитектор разрабатывает планировочные решения и с помощью автоматизированных программных продуктов создает трехмерную модель объекта. По завершении разработанный эскизный проект согласовывается и передается заказчику в виде скомпонованного альбома.

Такие этапы характерны для разработки современной проектной документации на стадии эскизного проектирования (ЭП), далее проект переходит в стадию разработки рабочей документации, где архитектор и проектировщики смежных разделов более детально совместно разрабатывают каждый элемент и раздел документации предполагаемого сооружения. Практика показала, что основные проблемы возникают на стадии рассмотрения конструктивного решения. Сложившаяся ситуация вполне конкретно отражается в наличии актуальной проблемы разрыва между композиционно-художественной и технической сферами проектирования. Эта проблема на фоне бурного развития и внедрения технологий в архитектурное проектирование по-прежнему остается не рассмотренной. Кроме того, она усугубляется тем, что появление новых методов и расширение перечня автоматизированного программного инструментария сконцентрировало все внимание архитектора на поиске наиболее интересного визуального решения и на создании трехмерных моделей. В частности, основная часть европейских архитектурных школ в процессе образования не рассматривает конструктивные составляющие и даже планировочные решения. В процессе проектирования все внимание сконцентрировано на поиске и создании формы сооружения. Основной в процессе проектирования является максимально сплоченная, насколько это возможно, команда, где архитектор выполняет роль только создающего форму будущего объекта. Это, например, студия Захи Хадид «Studio Hadid» – одна из студий Института архитектуры (Institute of Architecture, IoA) Университета прикладных искусств в Вене. IoA, которая входит в число лучших архитектурных школ мира. Студия имеет генеральное направление, даже идеологию – параметрицизм. Основное отличие от традиционной школы состоит в том, что «Studio Hadid» не придерживается обычных требований к подаче и разработке проекта. Планы и разрезы (если они вообще присутствуют) можно назвать чертежами лишь условно, планировочные решения не разрабатываются. Главное в презентациях – рендеры и множество схем, показывающих, как работает форма и трансформируется геометрия, при этом речь не идет о ее конструктивной составляющей.

Второе отличие состоит в том, что основное внимание уделяется процессу, который считается важнее результата. Окончательное проектное решение может быть результатом лишь строгого геометрического и компьютерного расчета, но никак не личных вкусовых пристрастий. Это ближе к научным исследованиям, чем к «чистому» творчеству. На презентации разработанного концептуального решения нельзя сказать что-то вроде: «На эту форму меня вдохновили камни, и поэтому мое здание похоже на булыжник, лежащий в воде». Методы поиска и бесконечного анализа – самое главное в учебном процессе. Сам по себе готовый проект, будь то урбанистика или дизайн автомобиля, – всего лишь предлог для демонстрации данного анализа, поэтому функциональные детали, как уже сказано, и вопросы масштаба часто отодвигаются на второй план. Рабочий процесс на 90 процентов ведется на компьютере. Основные используемые программы – «МАYA» или «3D Max», а также «Rhinosceros» и «Grasshopper». В ходе учебного процесса студенты должны находить

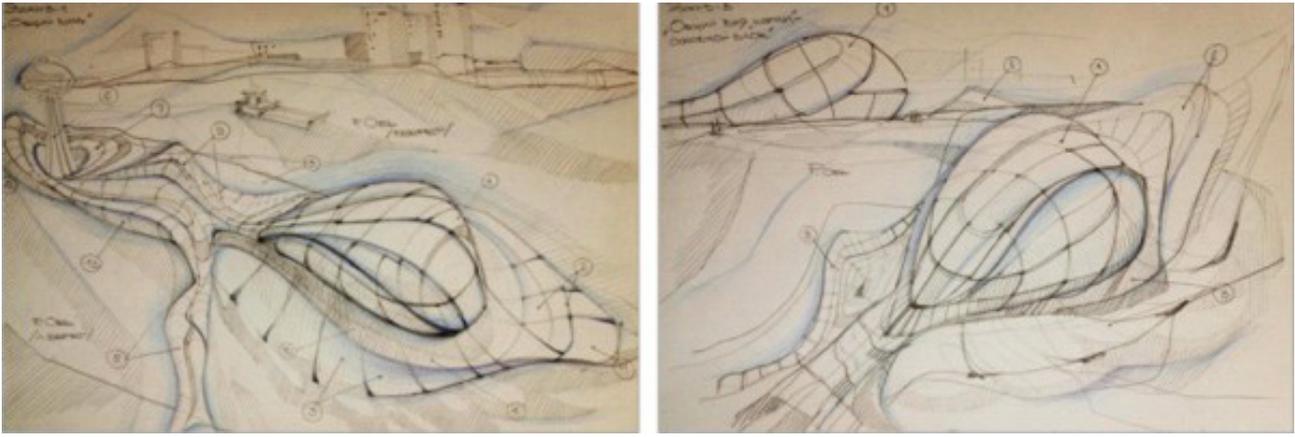


Рис. 1. Эскизы, выполненные в ручной графике

или учиться писать самостоятельно скрипты, дополнения к программам, позволяющие выполнять сложные задачи одним кликом [2].

Отечественная проектная практика имеет кардинальные отличия от рассмотренной методики проектирования. В частности, конструктивные решения рассматриваются формально либо остаются на усмотрение специалиста-конструктора и разрабатываются в процессе стадийной работы. Довольно часто из-за неспособности работы предлагаемой архитектором конструктивной схемы сооружения возникает проблема возможности реализации предполагаемого архитектурного решения. Со стороны инженеров возрастает давление, ведущее к обязательному внесению необходимых корректировок в концептуальное решение, с точки зрения конструктивной составляющей. Инженер требует от архитектора аргументированного обоснования выбранного решения, которое, как правило, может дать не каждый специалист с художественным образованием. Ситуация может усугубляться давлением со стороны заказчика с целью поиска наиболее простых типовых конструктивных решений для удешевления проектируемого объекта. Чаще всего это приводит к таким проблемам, как стандартизация форм в архитектуре, смещение архитектора с ведущей роли в процессе возведения своего же сооружения, диктат условий со стороны инженерной и финансируемой сторон.

Противостоять этому крайне сложно. Проблема заложена в самом начале деятельности архитектора-художника и имеет «фундаментальные» недостатки в процессе образования. Разделение на техническую и художественную сферы проектирования привело к отсутствию полноценного диалога между специалистами – инженерами и архитекторами.

С античных времен понятие «архитектор» объединяло в себе две основные составляющие строительного процесса: *αρχός* – начальник и *τεκτων* – строитель, подразумевающие специалиста широкого профиля [5]. Витрувий в работе «Десять книг об архитектуре» писал, что «наука архитектора основана на многих отраслях знаний»: грамотности, рисунке, геометрии, арифметике, оптике, истории, философии, физике, музыке, математике, медицине, астрономии и т. д. [4]. Данное, веками сформированное традиционное представление о междисциплинарной и главенствующей деятельности архитектора в настоящее время претерпевает серьезную трансформацию. В условиях быстрого технического развития, инноваций в строительной отрасли наметилась новая тенденция, которая привела к расколу профессии архитектора-строителя на две подпрофессии – архитектор и инженер. Возникшая ситуация обусловлена наличием большого объема информации в области научных достижений, активно внедряемых в строительную индустрию. Объем информации подобного рода достаточно сложен для освоения одним специалистом. После разделения профессии были обозначены достаточно четкие границы между художественным и техническим подходами в проектировании. Следствием сложившейся ситуации стало практически полное разграничение на техническое

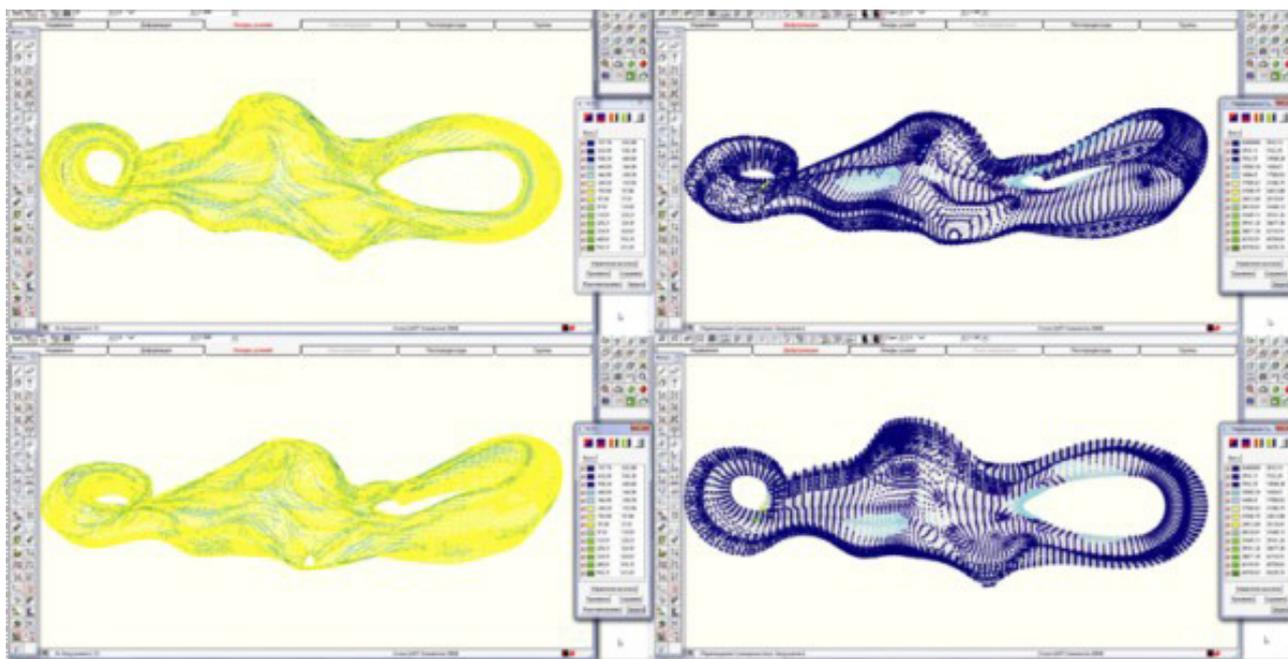


Рис. 2. Предварительный анализ работы конструктивной схемы сооружения в расчетно-конструкторской программе "SCAD Office"

и художественное проектирование, что в дальнейшем привело к потере взаимно понятного диалога.

Для решения возникшей проблемы в процессе подготовки специалистов-архитекторов профессором МАРХИ Б.Г. Бархиным была предложена методика комплексного подхода в проектировании. Метод Б.Г. Бархина стал основой современного образовательного процесса при подготовке архитекторов. Основное направление методики имеет художественный уклон в проектировании, конструктивный фактор имеет второстепенное значение, что, к сожалению, не позволяет решить проблему разрыва между художественным и конструктивным в современном проектом процессе [3].

Сегодня в проектировании активно используются последние достижения в области компьютерных технологий. Современные программы рассматриваются как новый инструментарий, направленный на разработку интересных решений в области формообразования и 3D-визуализации. Что касается конструктивной составляющей, проблема по-прежнему не решается. По проведенному анализу наиболее часто используемых программных продуктов в архитектурном и инженерном проектировании предполагается, что возможно использование комплексного проектирования на базе автоматизированных проектных программ. Новый автоматизированный инструментарий в виде расчетно-конструкторских программ можно адаптировать и доработать под современные программные продукты, наиболее часто используемые архитектором при разработке трехмерной модели объекта.

По результатам анализа программных продуктов была проведена апробация использования расчетно-конструкторской программы «SCAD Office» в НГАХА в рамках учебного проектирования, результаты которого показали возможность комплексной разработки проектного решения с учетом и предварительным просчетом конструктивного решения. Итогом такой работы стала методика, доступная пониманию начинающего специалиста, позволяющая ему самостоятельно производить поиск наиболее интересного конструктивного решения.

Рассмотрим разработанную комплексную методику, включающую новый расчетно-конструкторский инструментарий, на примере реального проекта общественно-делового

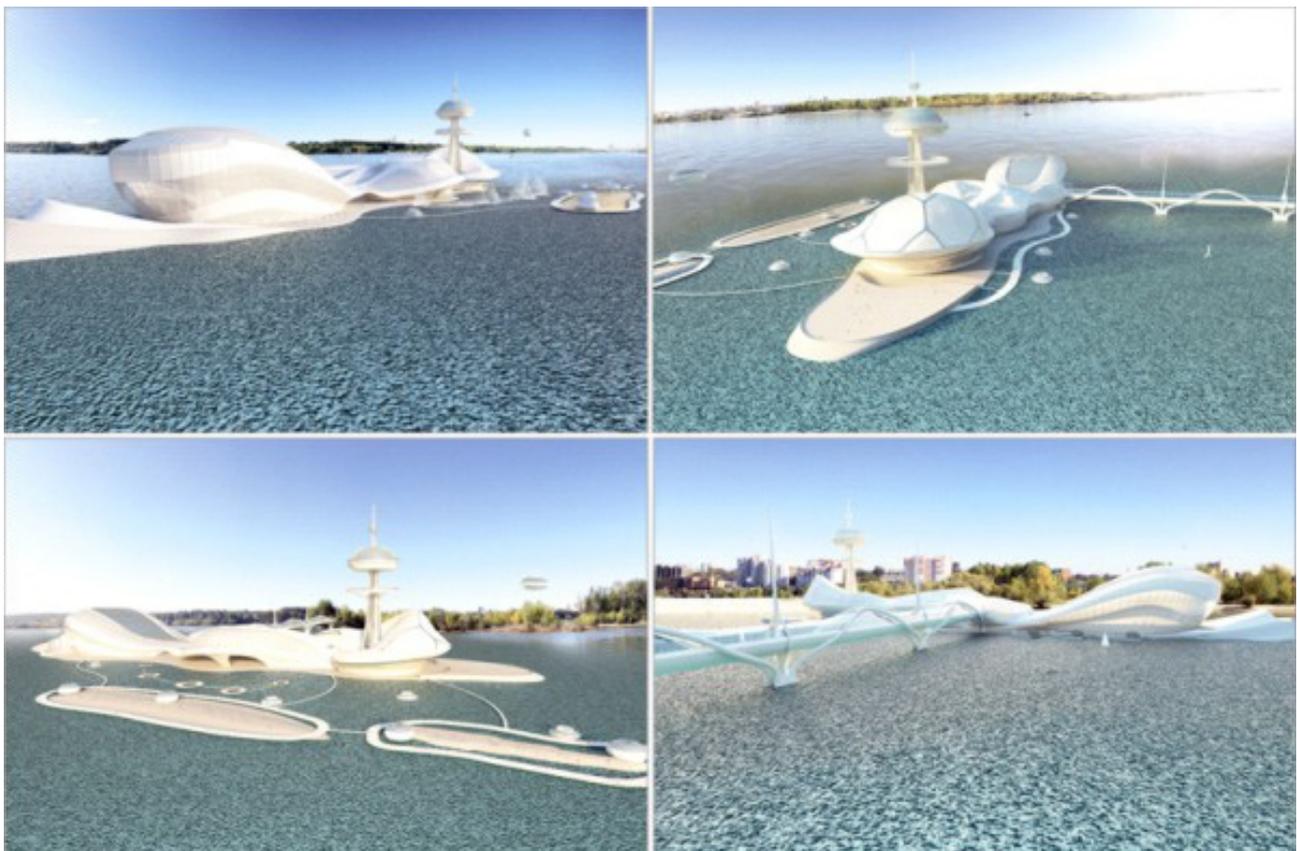


Рис. 3. Итоговая визуализация с внесением корректировок в программе "Photoshop"

комплекса в бионическом стиле (Новосибирск), разработанного на уровне концептуального решения.

Методика представляет собой следующую поэтапную последовательность:

Аналитический обзор информации в соответствии с разрабатываемым проектным решением (работа с отечественными и зарубежными аналогами, нормативная база, обследование территории и др.).

Разработка эскизов согласно пожеланиям условного заказчика, ручная графика, предполагается свободная подача (рис. 1).

Разработка объемно-планировочных решений (используется программа AutoCAD).

Созданная модель в графической трехмерной программе импортируется в расчетно-конструкторскую программу «SCAD Office», где проводится предварительный расчет работы конструктивной схемы и возможная корректировка формы проектируемого сооружения (рис. 2).

Разработка трехмерной геометрической модели сооружения и его элементов (используется программа 3D Max).

Конечный результат визуализации по мере необходимости для создания фотореалистичности корректируется в программе Photoshop (рис. 3).

Этапы 5 и 6 не являются обязательными с технической стороны проектирования и разрабатываются согласно заданию заказчика.

Для более наглядного примера использования данной методики из общей конструктивной системы приведенного сооружения выбран опорный элемент (колонна).

Рассмотрено постадийное проектирование элемента.

1. Эскизная стадия проработки визуального решения (рис. 4).
2. Создание объема элемента (используется программа AutoCAD) (рис. 5).
3. Предварительный расчет с помощью расчетно-конструкторской программы «SCAD Office», где осуществляется предварительный просмотр возможности работы

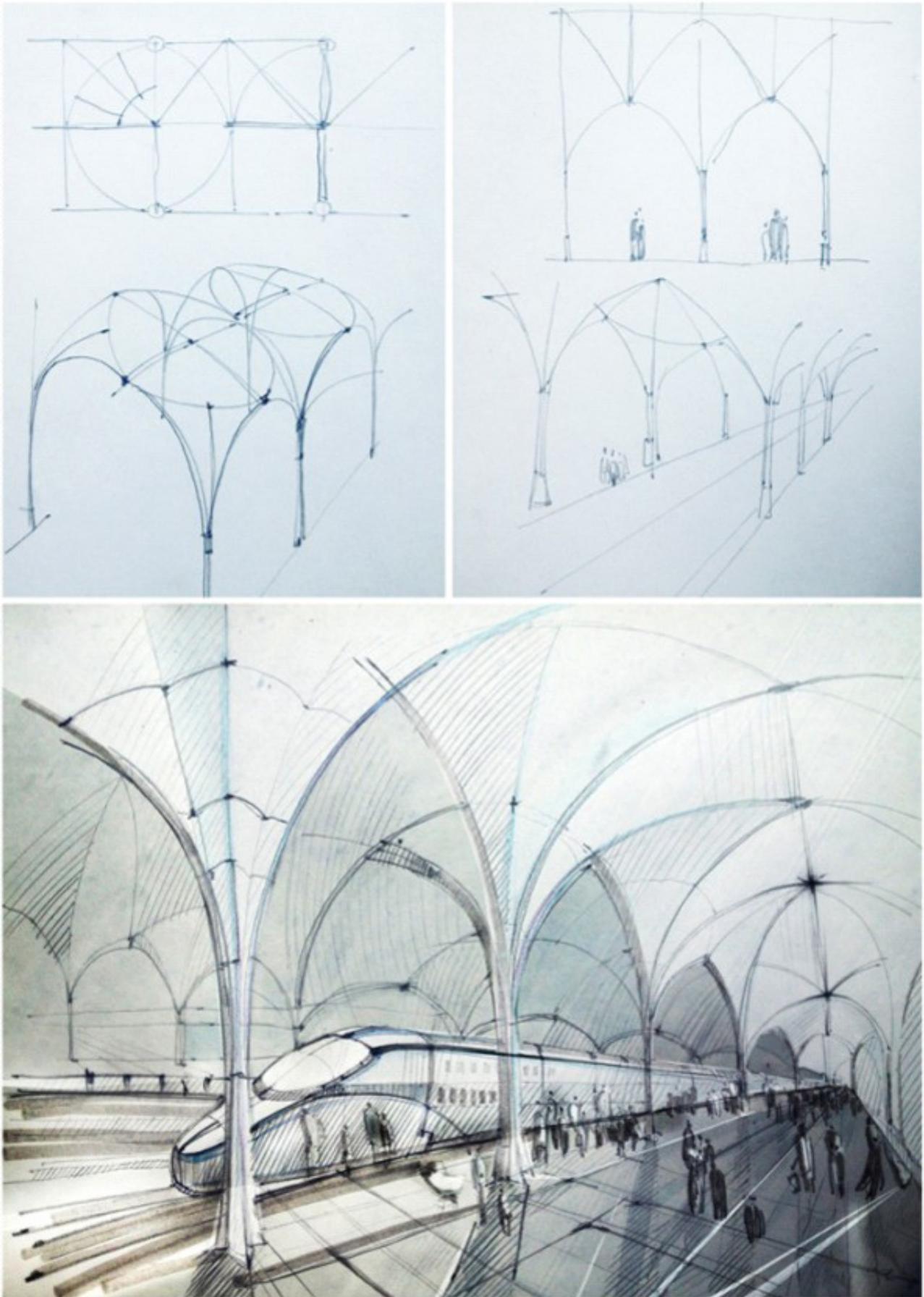


Рис. 4. Эскизная стадия проработки визуального решения

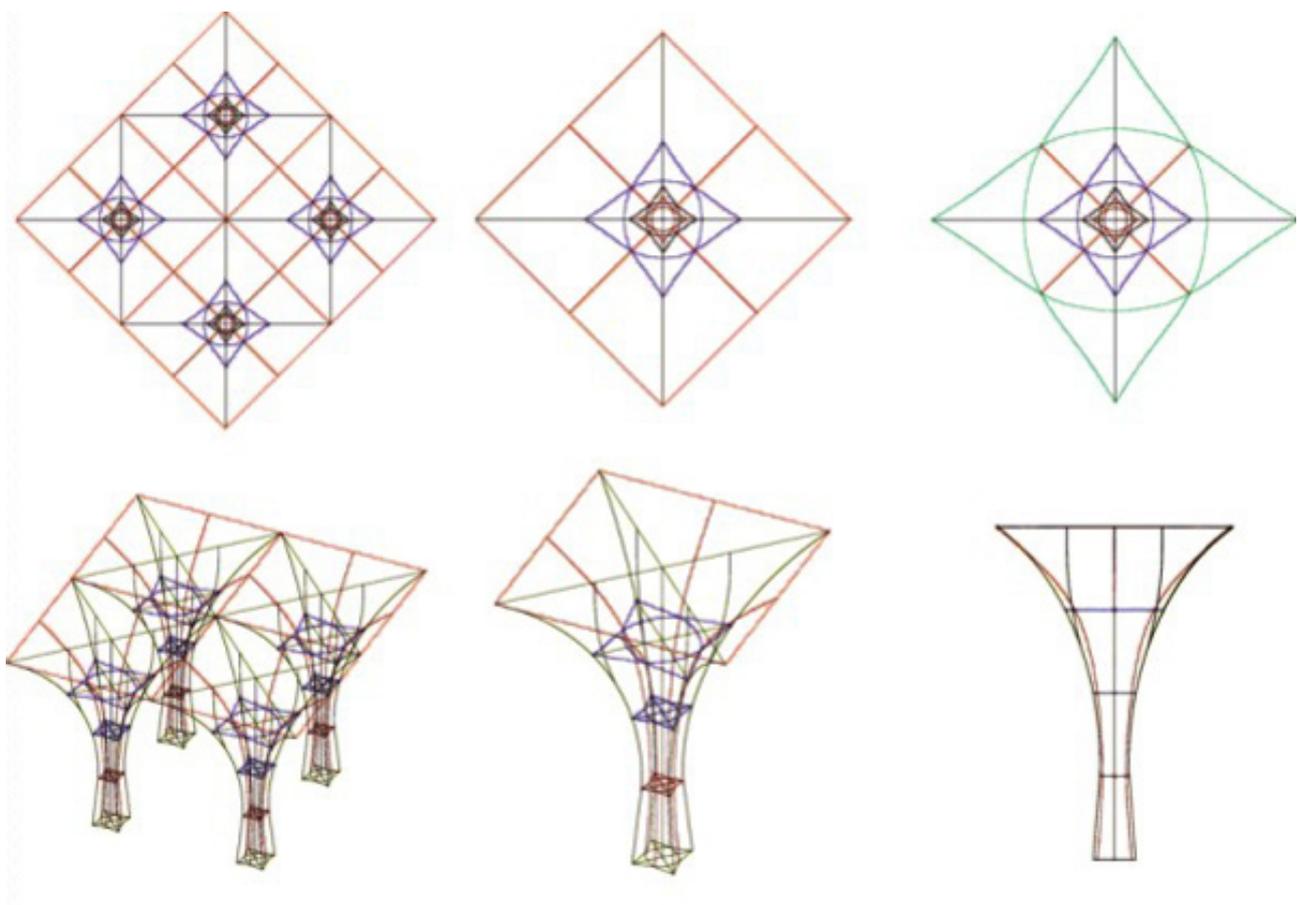


Рис. 5. Стадия создания объема элемента в программе "AutoCAD"

конструктивной схемы. Программа дает возможность вносить коррективы и производить подбор наиболее оптимальных составляющих элементов в конструктивной схеме рассматриваемого элемента.

По результатам приведенного примера на этапе предварительного просмотра работы конструктивной схемы опорного элемента выяснилось, что данное решение согласно заданной нагрузке не работоспособно. При деформации при загрузении, соответствующем СНиПам, опорный элемент деформируется с последующим разрушением. В связи с этим было проведено усиление конструкции с добавлением жесткого диска в верхней части. Произведена замена ранее заложенных параметров сечения стержневых элементов конструкции методом подбора с учетом эстетической составляющей. Выбрано наиболее оптимальное решение, учитывающее композиционно-художественную и конструктивную составляющие.

По итогам апробации методики архитектурного проектирования на конкретном примере видно наглядное, поэтапное, продуктивное использование современных компьютерных достижений в области проектной деятельности. Использование нового автоматизированного расчетно-конструкторского инструментария и включение его в проектную деятельность архитектора в качестве этапа позволит специалисту не только создавать концептуальные разработки и интересные визуальные решения, но и совершать предварительную экспертную проверку задуманной конструктивной схемы, а в случае нероботоспособности – самостоятельно без помощи инженера вносить корректировки на первоначальных стадиях архитектурного проектирования.

Предполагается, что использование нового инструментария даст возможность налаживания диалога между архитектором и инженером, а также позволит значительно повысить уровень и качество архитектурно-художественного проектирования.

В заключение стоит отметить важный момент в использовании данной методики. Суть использования автоматизированных программных продуктов не подразумевает применения какого-либо одного, конкретного расчетно-конструкторского программного продукта, в данном случае «SCAD Office». Не все современные расчетно-конструкторские программные продукты доступны и адаптированы под перечень используемых программ в архитектурном проектировании. Как правило, они по-прежнему требуют доработок для корректного использования в процессе архитектурного проектирования. Предполагается, что только в условиях командного поиска необходимого решения в процессе диалога архитектора, инженера и программиста могут появляться полноценные программные продукты, позволяющие работать на результат. Наличие нового инструментария не освобождает современного архитектора от знания базовых, точных наук, таких как физика, математика, теоретическая механика, сопротивление материалов и др. Все предполагаемые к использованию и используемые расчетно-конструкторские программные продукты опираются на базу точных наук и подразумевают базовые технические знания, которые преподаются в современных архитектурных вузах.

### Библиография

1. Ковалева, К.И., Радзюкевич, А.В. Опыт учебного проектирования учебного объекта с использованием расчетно-конструкторской программы «SCAD Offis» / К.И. Ковалева, А.В. Радзюкевич // Международный электронный научно-образовательный журнал АМІТ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2012/1kvart12/radzjukevich/abstract.php>
2. Зельдович, П. Уехать к Захе Хадид / П. Зельдович // Проект Россия. – 2011. – № 61. – С. 36–40. [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.hiteca.ru/2011/12/blog-post\\_6836.html3](http://www.hiteca.ru/2011/12/blog-post_6836.html3).
3. Бархин, Б.Г. Методика архитектурного проектирования / Бархин Б.Г. – М.: Стройиздат, 1993.
4. Витрувий. Десять книг об архитектуре / Витрувий; пер. с лат. Ф.А. Петровского. – М., 2003.
5. Прохоров, С.А. История становления архитектурных школ: художественная составляющая в архитектурном образовании [Электронный ресурс]. – URL: <http://izvestia.asu.ru/2012/2-1/arts/TheNewsOfASU-2012-2-1-arts-04.pdf>

Ковалёва Ксения Игоревна  
аспирант,  
Новосибирская государственная архитектурно-художественная академия,  
Новосибирск, Россия, e-mail: [Kovaleva\\_Kseniya@bk.ru](mailto:Kovaleva_Kseniya@bk.ru)

Статья поступила в редакцию 30.06.2014  
Электронная версия доступна по адресу: [http://archvuz.ru/2014\\_3/17](http://archvuz.ru/2014_3/17)  
© К.И. Ковалёва 2014  
© УралГАХА 2014

## A COMPREHENSIVE METHOD OF ARCHITECTURAL DESIGN BASED ON CONTEMPORARY AUTOMATED SOFTWARE PRODUCTS

### Abstract

*This article deals with the issue of contemporary architectural design associated with the lack of a comprehensive approach which integrates the artistic and engineering aspects of design activity. It is suggested that the design process should be systematized to include a stage of engineering verification of architectural design solutions using contemporary automated engineering design software products. These programs will help to systematize the existing method of architectural design and can help to improve the dialogue between the artistic and technical components of design. We have developed a comprehensive method of architectural design including new steps of artistic search and engineering verification. This method has been tested in a real design project of an entertainment center involving detailed development of a structural support element in the structural system at the schematic design stage.*

### Key words

*engineering design programs, architectural design, comprehensive design, architectural design methodology*

### References

1. Kovaleva, K.I., Radzyukevich, A.V. An Experience in Academic Designing of an Educational Facility Using the «SCAD Offis» Software. International Electronic Research and Education Journal AMIT [Online]. Available from: <http://www.marhi.ru/AMIT/2012/1kvart12/radzyukevich/abstract.php>
2. Zeldovich, P. Take leave to Zaha Hadid. Project Russia. No. 61. Campus. [Online]. Available from: [http://www.hiteca.ru/2011/12/blog-post\\_6836.html3](http://www.hiteca.ru/2011/12/blog-post_6836.html3).
3. Barkhin, B.G. (1993) Architectural Design Methodology. 3rd edition. Moscow: Stroyizdat.
4. Vitruvius. (2003) Ten Books on Architecture. Translated from Latin by F.A.Petrovsky. Moscow: URSS.
5. Prokhorov, S.A. History of Architectural Schools: the Art Component in Architectural Education [Online]. Available from: <http://izvestia.asu.ru/2012/2-1/arts/TheNewsOfASU-2012-2-1-arts-04.pdf>

Kovalyova Kseniya I.

PhD student,

Novosibirsk State Academy of Architecture and Arts,  
Novosibirsk, Russia, e-mail: [Kovaleva\\_Kseniya@bk.ru](mailto:Kovaleva_Kseniya@bk.ru)

Article submitted: 30.06.14

The online version of this article can be found at: [http://archvuz.ru/2014\\_3/17](http://archvuz.ru/2014_3/17)

© K.I. Kovalyova 2014

© USAAA 2014